

Aus dem Hygiene-Institut
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Stellung des Kanamycin im Rahmen der Antibiotika-Therapie

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von
CYRUS KAHNAMUJI
aus Wiesbaden

Mainz 1963

Aus dem Hygiene-Institut der Johannes-
Gutenberg-Universität Mainz.

STELLUNG DES KANAMYCIN IM RAHMEN DER
ANTIBIOTIKA-THERAPIE

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johannes-Gutenberg-Universität
Mainz

vorgelegt von
Cyrus Kahnamuji
aus Wiesbaden
Mainz 1963



Referent: Prof. Dr. med. H. Lammers

Korreferent: Prof. Dr. med. H. Kliewe

Dekan: Prof. Dr. med. Dr. phil. K. Wagner

INHALT:

I. EINLEITUNG

II. DIE ANTIBIOTISCHE WIRKSAMKEIT VON KANAMYCIN NACH LITERATURANGABEN

III. EIGENE BAKTERIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN MIT KANAMYCIN

1.) Untersuchungsmethoden

2.) Untersuchungsergebnisse bei

- a) Staphylokokken vom Typ des Microc. pyog. vareus aureus (Staphylococcus aureus haemolyticus)
- b) Staphylokokken, die nicht zum Typ des Microc. pyog. vareus aureus gehören
- c) Proteus vulgaris
- d) Escherichia coli
- e) Streptococcus faecalis (Enterokokken)
- f) Pseudomonas pyocyanea
- g) Klebsiella pneumoniae (Friedländer)
- h) Aerobacter aerogenes
- i) Alcaligines faecalis

3.) Zusammenfassung



Digitized by the Internet Archive
in 2026

I. Einleitung

Kanamycin wurde 1957 von dem Japaner UMEZAWA entdeckt und aus dem Pilz *Streptomyces kanamyceticus* isoliert. Chemisch ist Kanamycin dem Neomycin und dem Streptomycin nahe verwandt. Mehrfach finden sich in der Literatur Angaben, daß eine komplette Kreuzresistenz zwischen Kanamycin und Streptomycin besteht (KUNIN und FINLAND, YOW und MONZON, UMEZAWA). Demgegenüber konnte HAUCK bei der Testung von 258 Stämmen zeigen, daß eine komplette Kreuzresistenz zwischen Kanamycin und Neomycin nicht besteht.

Kanamycin ist in Deutschland unter anderem als Kanamytrex (Hersteller: C.H. Böhringer Sohn, Ingelheim am Rhein) im Handel. Kanamytrex (=Kanamycinsulfat) ist eine weiße kristalline Substanz, die gut wasserlöslich ist. Kanamycin ist in einem pH-Bereich von 2-11 stabil und kann durch 30 Minuten langes Kochen sterilisiert werden.

Nach Untersuchungen von WELCH, WRIGHT, WEINSTEIN und STAFFA, BAYER, HAUCK, ZANGER, DAIKOS, ATHANASIADOU und DELIGEORGI wirkt Kanamycin in niedrigeren Konzentrationen bakteriostatisch, in höhere, die bei der angegebenen therapeutischen Dosierung ohne weiteres erreicht wird, wirkt es bakterizid. Laut Angaben der Herstellerfirma sind die das Bakterienwachstum hemmenden Kanamytrex-Konzentrationen in nachstehender Tabelle angegeben:

Hemmkonzentrationen von Kanamycin bei verschiedenen Keimen

	Gamma/öcm
<i>Aerobacter aerogenes</i>	2,8
<i>Alcaligenes faecalis</i>	3,1
<i>Bacillus anthracis</i>	1,1
<i>Bacillus cereus</i>	3,1
<i>Bacillus cereus</i> var. <i>mycoides</i> PCI 213	3,1
<i>Bacillus circulans</i> ATCC 9961	1,25
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	0,25
<i>Brucella bronchiseptica</i>	3,1
<i>Candida albicans</i> 520	1000,0
<i>Clostridium welchii</i>	200,0
<i>Corynebacterium xerosis</i>	1,4
<i>Diplococcus pneumoniae</i> (Friedländer)	1,0
<i>Lactobacillus acidophilus</i> ATCC 4356	25,0
<i>Lactobacillus casei</i> ATCC 4646	50,0
<i>Mycobacterium</i> sp. 607	0,31
<i>Neisseria</i> sp.	2,5
<i>Proteus</i> sp. 28017	15,6
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	62,5
<i>Salmonella enteritidis</i> ATCC 4432	1,6
<i>Salmonella gallinarum</i>	1,6

	Gamma/ccm
Salmonella paratyphi A	1,6
Salmonella paratyphi B	6,25
Salmonella schottmuelleri	12,5
Salmonella typhosa	3,9
Sarcina lutea ATCC 10054	3,9
Serratia marcescens (U. of Wisc.)	3,1
Serratia marcescens (Yale)	6,25
Shigella dysenteriae	1,6
Shigella paradysenteriae	1,6
Shigella sonnei	3,1
Staphylococcus aureus 209 P	0,25
Streptococcus agalactiae ATCC 1077	25,0
Streptococcus dysgalactiae ATCC 9926	3,1
Streptococcus faecalis PCI 1305	31,3
Streptococcus mitis ATCC 9811	100,0
Streptococcus pyogenes C-203	50,0
Streptococcus sanguis ATCC 1056	50,0
Vibrio comma	0,8

COUREVITCH, ROSSOMANO, PUGLISI, TYNDA und LEIN und auch HAUCK haben bei ihren Untersuchungen festgestellt, daß die Geschwindigkeit der Resistenzentwicklung bei Staphylokokken und Escherichia coli gegenüber Kanamycin kleiner ist als gegenüber Streptomycin.

Auf Grund der Tatsache, daß KUNIN und FINLAND hochresistente Staphylokokken aus dem Stuhl Kanamycin-behandelter Patienten isoliert haben, vermutet HAUCK, daß bei der klinischen Anwendung von Kanamycin in Zukunft eine Resistenzzunahme erfolgen wird. In diesem Zusammenhang weist DIESFELD auf das Problem des modernen Hospitalismus hin, besonders auf die Infektion mit resistenten Staphylokokken; er setzt sich dafür ein, daß die Anwendung von Kanamycin, das laut vorheriger Tabelle eine ausgezeichnete Wirkung auf Staphylokokken hat, auf resistente Staphylokokken sowie auf Koli- und Proteus-Bakterien beschränkt wird. Im gleichen Sinne hat ZANGGER vor einem Mißbrauch des Kanamycins gewarnt.

An dieser Stelle sei auf eine Literaturarbeit von TRÉFOUEL, CHEYMOL, PAUL, PÉNEAU, HAGEMANN, COMAR, ROMAIN, PHILIPPE, VIGNALOU, QUEVAUVILLER hingewiesen. Hier sind in einer großen Übersicht sämtliche aus der Literatur bekannten Daten über Kanamycin zusammengestellt.

II. DIE ANTIBIOTISCHE WIRKSAMKEIT VON KANAMYCIN NACH LITERATURANGABEN

Von GRIFFITH und OSTRANDER wurden 794 Staphylokokkenstämme durch Blattchentest mit Kanamycin und 9 anderen Antibiotika auf ihre Resistenz untersucht. Bei einer Konzentration von 25-30 Gamma/ml, die im Blut leicht erreicht werden kann, zeigte sich eine Kanamycinempfindlichkeit von 99,5 %. Die geringe Resistenz von 0,5 % wurde bei keinem anderen geprüften Antibiotikum wie Penicillin, Tetracyclin, Chloramphenicol, Erythromycin und Dihydrostreptomycin gefunden.

Die minimale Hemmungskonzentration des Kanamycins wurde für 231 Stämme grampositiver und gramnegativer Mikroorganismen durch die Reihenverdünnungsmethode auf Nähragar von DAIKOS, ATHANASIADOU und DELIGEORGI geprüft. Dabei erwiesen sich *Micrococcus pyogenes* var. aureus und *Escherichia coli* als sehr empfindlich gegenüber diesem neuen Antibiotikum. *Klebsiella pneumoniae* zeigte sich auch empfindlich. *Proteus* und *Pseudomonas* waren dagegen weniger empfindlich als die anderen Mikroorganismen.

An etwa 300 Testen wurde von GRÖSCHEL die Frage geprüft, ob die aus dem Jahre 1960/61 stammenden Bakterienkulturen von *Bakt.coli*, *Bakt.proteus*, *Bakt.pyocyaneum* und Enterokokken gegenüber den alten und neuen Antibiotika ein anderes Resistenzbild als die aus früheren Jahren bieten. Es zeigte sich, daß bei *Bakt.coli* eine deutliche Zunahme der Resistenz gegen Streptomycin, Chloramphenicol und Tetracyclin festgestellt werden kann.

Die Wirksamkeit von Kanamycin war dagegen sehr gut. Auch bei der Therapie der Proteus-Infektionen muß Kanamycin neben Nebacetin und Novobiocin als Mittel der Wahl gelten. Kanamycin ist allerdings nur gegen wenige Stämme von Bakt.pyocyaneum wirksam. Bei den Enterokokken ist eine starke Zunahme der Resistenz gegen Penicillin festzustellen. Kanamycin wirkte bei der Hälfte der Stämme; Streptomycin war unwirksam.

Nach Untersuchungen von HAUCK erwiesen sich Staphylokokken, Coli- und Proteus-Bakterien gegenüber Kanamycin als empfindlich, während Streptokokken und Pneumokokken als primär resistent bezeichnet werden müssen.

Zu ähnlichen Ergebnissen wie HAUCK gelangte auch BAYER; er testete 1150 Stämme der verschiedensten Erreger gegen Kanamycin. BAYER weist ebenso wie DIESFELD auf die gute lokale Vertraglichkeit des Kanamycins bei Instillation in Eiterhöhlen hin, was von HEUVER und MARGET auch bei Säuglingen und Kindern bestätigt wurde. An Hand von 768 Resistenzbestimmungen gegenüber Kanamycin hat KAISER folgende Ergebnisse veröffentlicht: Die Empfindlichkeit für Staphylococcus aureus betrug 100 %, für Staphylococcus albus 97 % und für E.coli 86 %. 64 % aller Proteusstämme und 65 % der Streptococcus faecalis-Stämme waren gegen Kanamycin empfindlich. Eine geringere Wirkung zeigte Kanamycin gegen Aerobakter aerogenes (15 % sensible Stämme) und gegen Pseudomonas aeruginosa (10 %).

SCHATTENFROH stellte ebenfalls fest, daß eine Behandlung mit Kanamycin dann indiziert ist, wenn eine Infektion mit resistenten Erregern vorliegt, besonders bei Staphylokokken- und Coli-Infektionen; bei Proteus-Bakterien und besonders bei Enterokokken und Pseudomonas aeruginosa ist die Wirksamkeit von Kanamycin unsicher. Praktisch resistent gegen Kanamycin sind Streptokokken.

36 Kinder mit verschiedenen Manifestationen einer Staphylokokken-Infektion wurden von YOW und WOMACK mit Kanamycin behandelt. Von diesen 36 Kindern wurden 28 in wenigen Tagen gesund. Die restlichen 8 Kinder starben an Ursachen, die dem Kanamycin mit Sicherheit nicht zur Last gelegt werden können (Darmperforation, Subarachnoidalblutung usw.).

Bei experimentellen Untersuchungen mit Kanamycin erhielten HEWITT und FINEGOLD folgende Ergebnisse: Von 63 Staphylokokken-Stämmen waren nur 2 resistent; von 25 Pseudomonas-Stämmen verhielten sich 5 und von 25 Proteus-Stämmen ebenfalls 5 resistent. Dagegen zeigten Anaerobier, Candida albicans und Coccidioides immitis 100 % Resistenz.

Zusammenfassend läßt sich aus obigen Literaturangaben feststellen, daß Kanamycin eine hervorragende Wirkung gegen Staphylokokken, auch gegen resistente Staphylokokken, besitzt. Weiterhin spricht Bakt. coli gut auf Kanamycin an. Gegen Bakt. proteus ist die Wirkung von Kanamycin unsicher; die angegebenen Resistenzquoten schwanken zwischen 20 und 40 %.

Die antibiotische Wirksamkeit gegenüber Enterokokken und *Pseudomonas pyocyanea* ist gering. Von *Aerobakter aerogenes*-Stämmen zeigten sich 85 % resistent und von *Pseudomonas aeruginosa* 90 %. Primär resistent verhielten sich Pneumo- und Streptokokken.

III. EIGENE BAKTERIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN MIT KANAMYCIN

Um Aussagen über die therapeutische Bedeutung von Kanamycin bei Infektionen in der Chirurgie machen zu können, prüften wir Kanamytrex im Vergleich zu anderen Antibiotika gegen folgende, aus unserem Untersuchungsmaterial ^{in den Jahren 1959/60} isolierte Keimarten: *Micrococcus pyogenes* var. *aureus* (*Staphylococcus aureus haemolyticus*); apathogene Staphylokokken, *Streptococcus faecalis* (Enterokokken); *Escherichia coli*; *Alcaligines faecalis*; *Proteus vulgaris*; *Pseudomonas pyocyanea*; *Klebsiella pneumoniae* (Friedländer); *Aerobakter aerogenes*.

1.) Untersuchungsmethoden

Wir bestimmten die Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Keime gegenüber Kanamytrex mit Hilfe des Agardiffusionstestes. Denn nach den Erfahrungen von FRIEDRICH hat sich diese Versuchsanordnung für die quantitativen Wirkungsvergleiche mit anderen Antibiotika als geeignet und übersichtlich erwiesen. In Anlehnung an FRIEDRICH verwendeten wir eine 0,025%ige Lösung von Kanamytrex, was einer Konzentration von 250 Gamma/ml entspricht. Das ist etwa das 10-fache des angegebenen therapeutischen Serumspiegels (20-30 Gamma pro ml). FRIEDRICH hat absichtlich diese hohe Konzentration gewählt, weil in vivo dem Infektionsherd durch den Blutkreislauf andauernd die Konzentration von 20-30 Gamma/ml angeboten wird, während der Nährboden ein abgeschlossenes System darstellt und daher im Laufe des Versuchs die Anfangskonzentration von Kanamytrex stetig abfällt. In das ausgestanzte Agarloch (Durchmesser der Stange 6 mm) wurde 0,1 ml der 0,026%igen Kanamytrexlösung eingefüllt.

Nach 16-stündiger Bebrütung ermittelten wir den Durchmesser der Wachstumshemmungszonen. Die Ergebnisse wurden in ein Schema eingeordnet und wie folgt bewertet:

Durchmesser der Wachstumshemmungszonen

über 18 mm	= hochempfindlich	= +++
zwischen 12 und 18 mm	= empfindlich	= ++
bis 11 mm	= schwach empfindlich	= +
0 mm	= resistent	= Ø

2.) Untersuchungsergebnisse

Die Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Keime gegenüber Kanamycin, Penicillin, Tetracyclin, Chloramphenicol, Erythromycin und Streptomycin geht aus den in folgenden Tabellen zusammengefassten Untersuchungsergebnissen hervor:

- a) Die Untersuchungsergebnisse mit Staphylokokken vom Typ des *Microc. pyog. vareus*, die wegen ihrer Pathogenität von besonderem Interesse sind, sind in der Tabelle 1 angeführt.

Tab. 1: Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Staphylokokken vom Typ des *Microc. pyog. var. aureus* gegenüber Penicillin, Tetracyclin, Erythromycin, Streptomycin und Kanamytrex

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Pc.	Tet.	Chl.	Ery.	Str.	Kana.
449	Eiter	ambulant	0	++	+--+	+++	0	++
516	Nabelabstrich	Kinder- Klin.	0	++	+++	++	++	++
521	Eiter	"	0	0	+++	+++	0	++
543	"	Med. Poliklin.	0	++	++	++	++	++
628	Pleuraexulat	Kinder- Klin.	0	++	++	++	0	++
714	Eiter	Chirurg. Klin.	0	0	+	+++	++	+++
856	Pus u. Blut	Zahnklin.	0	++	++	+--+	++	++
903	Wundsekret	Chirurg. Klin.	0	++	0	+++	+	++
970	Urin	Med. Poliklin.	++	++	++	++	++	+++
982	Eiterabstrich	Kinder- Klin.	0	0	0	++	0	++
1013	Eiter	"	0	0	++	+++	0	+++
016	Wundabstrich	Chirurg. Klin.	+	+--+	++	+++	++	++
030	Punktat	Kinder- Klin.	+++	+--+	++	++	++	++
031	Abstrich	"	0	0	+++	+++	+	+++
068	Pusteleiter	Haut-Klin.	0	0	++	++	0	++
1150	Eiter	Kinder- Klin.	0	0	++	+++	0	++
160	"	HNO.-Klin.	++	++	++	+++	+	+++
161	Abstrich	"	0	0	0	+++	0	++
163	Wundabstrich	Chirurg. Klin.	++	++	++	+++	++	++
167	Eiter	Haut-Klin.	++	+--+	+--+	++	0	+++

Fortsetzung der Tab. 1

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Pc.	Tet.	Chl.	Ery.	Str.	Kana.
1168	Eiter	Haut-Klin.	++	+--+	++	++	+	++
177	"	Kinder- Klin.	0	0	++	++	0	++
233	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	++	+--+	0	++
241	Urin	Med.Klin.	0	++	++	+++	++	++
333	Abstrich	HNO.-Klin.	++	+	++	+++	++	++
334	"	Kinder- Klin.	0	0	0	++	0	++
337	Abszesseiter	"	0	++	++	+++	0	+++
350	Sputum	Med.Klin.	+++	++	0	++	++	++
428	Rachenabstrich	Kinder- Klin.	++	++	+--+	++	+	++
496	Eiter	Zahnklin.	+++	++	++	++	++	+++
495	"	"	0	0	++	+++	0	+++
519	Abstrich	HNO.-Klin.	0	++	++	0	+	++
529	Furunkelleiter	Haut-Klin.	0	++	0	++	++	+--+
594	Sputum	Nerven- Klin.	0	++	++	+--+	0	++
664	Abszesseiter	Chirurg. Klin.	++	++	+--+	+--+	+--+	+--+
672	Sputum	Med.Klin.	0	+	0	++	0	++
706	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	0	++	0	++
740	"	"	+	++	+	++	+	++
708	Eiterabstrich	Kinder- Klin.	0	0	+++	+++	0	0
743	Ohrabstrich	HNO.-Klin.	+++	++	++	+++	++	+++
772	Pleurapunktat	Kinder- Klin.	0	0	+++	++	0	+++
780	Abstrich	Haut- Klin.	+--+	0	++	+++	++	++

Fortsetzung der Tab. 1

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Pc.	Tet.	Chl.	Ery.	Str.	Kana.
788	Eiter	Kinder- Klin.	0	++	0	+++	0	+++
848	Abstrich	ambulant	0	++	0	+++	0	++
964	Ohrabstrich	Kinder- Klin.	0	0	++	+	0	++
2019	Ejakulat	ambulant	+++	++	++	+++	++	+++
020	Eiter	Kinder- Klin.	0	0	+	++	0	+++
039	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	0	++	0	++
040	Eiterabstrich	Kinder- Klin.	0	++	++	+-++	0	++
100	Eiter	"	0	++	++	++	0	++

Pc. = Penicillin
 Tet. = Tetracyclin
 Chl. = Chloramphenicol
 Ery. = Erythromycin
 Str. = Streptomycin
 Kana. = Kanamytrex

Überblicken wir die in der Tab. 1 angeführten Untersuchungsergebnisse, so können wir die Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Staphylokokken wie folgt werten: 14 Stämme (28 %) verhielten sich gegenüber Kanamytrex hochempfindlich, 35 Stämme (70 %) waren empfindlich, 1 Stamm (2 %) erwies sich als resistent.

Gegenüber Penicillin waren 5 Stämme (10 %) hochempfindlich, 9 Stämme (18 %) empfindlich, 2 Stämme (4 %) schwach empfindlich und 34 Stämme (68 %) verhielten sich resistent.

Gegenüber Tetracyclin konnten wir 29 empfindliche Stämme (58 %), 2 schwach empfindliche Stämme (4 %) und 19 resistente Stämme (38 %) beobachten.

Gegenüber Chloramphenicol verhielten sich 5 Stämme (10 %) hoch empfindlich, 31 Stämme (62 %) empfindlich, 3 Stämme (6 %) waren schwach empfindlich, 11 Stämme (22 %) resistent.

Beim Erythromycin waren 22 Stämme (44 %) hochempfindlich, 26 Stämme (52 %) empfindlich, je 1 Stamm (je 2 %) verhielt sich schwach empfindlich bzw. resistent.

Gegenüber Streptomycin verhielten sich 17 Stämme (34 %) empfindlich, 7 Stämme (14 %) schwach empfindlich, 26 Stämme (52 %) waren resistent.

Der besseren Übersicht wegen haben wir die in der Tab. 1 angeführten Ergebnisse graphisch dargestellt (Abb.1).

Abb. 1: Graphische Darstellung der Antibiotika-
Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungs-
material isolierten Staphylokokken vom Typ
des *Microc. pyog. var. aureus*



Zeichenerklärung:



Gegenüber den aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Staphylokokken vom Typ des *Microc. pyog. var. aureus* erwies sich Kanamytrex als außerordentlich wirksam. In 28 % aller Fälle waren die untersuchten Keime hochempfindlich, in 70 % der Fälle gegenüber Kanamytrex empfindlich. Nur 2 % der Stämme erwiesen sich als resistent. Demgegenüber waren 52 % der Stämme gegen Streptomycin und knapp 70 % der Erreger gegen Penicillin resistent. Beim Tetracyclin lag die Resistenzquote bei 38 %, beim Chloramphenicol bei 22 %. Die günstige Wirkung des Kanamytrex gegen Staphylokokken wurde noch übertroffen vom Erythromycin. Bei diesem Antibiotikum konnten wir die gleiche Resistenzquote wie beim Kanamytrex feststellen (2 %), jedoch verhielten sich hier 44 % der Keime hochempfindlich gegen Erythromycin, während die Vergleichszahl beim Kanamytrex nur 28 % beträgt.

b) Unsere Untersuchungsergebnisse sind in der Tabelle 2 angeführt.

Tabelle 2: Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Staphylokokken, die nicht als *Microc. pyog. vareus aureus* einzuordnen sind, gegenüber Penicillin, Tetracyclin, Chloramphenicol, Erythromycin, Streptomycin und Kanamytrex

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Pc.	Tet.	Chl.	Ery.	Str.	Kana.
478	K.-Urin	Med. Poliklin.	+++	++	++	+++	++	++
526	Ejakulat	ambulant	+++	++	++	+++	++	++
767	K.-Urin	Med. Poliklin.	++	+--+	++	0	+--+	+
1170	Urin	Chirurg. Klin.	0	0	++	++	0	++
1282	Urin	ambulant	0	0	++	+--+	++	++
1348	Pustelinhalt	Haut- Klin.	+++	++	++	+++	++	++
371	Urin	Med. Klin.	0	0	0	0	0	++
412	Urin	"	0	0	0	++	0	+++
945	Ejakulat	ambulant	+--+	++	++	++	++	+++
973	Urin	Med. Klin.	+++	++	++	++	++	+++
2196	Ejakulat	ambulant	+++	++	++	+++	++	++
209	Ejakulat	ambulant	+++	++	++	++	++	++
333	Ejakulat	ambulant	+++	+++	+++	+++	+++	+++
606	Urin	Chirurg. Klin.	++	++	+++	+++	++	+++
746	Ejakulat	ambulant	++	++	+++	+++	+++	+++
3197	ABC-Galle	Med. Klin.	0	0	0	+++	0	+++
216	K.-Urin	Med. Klin.	0	0	0	++	++	++
234	Urin	ambulant	0	++	+++	+++	++	++
313	AB-Galle	Med. Klin.	0	+--+	++	++	++	++
315	AB-Galle	Med. Klin.	++	+++	++	++	++	++

Fortsetzung der Tab.2

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Pc.	Tet.	Chl.	Ery.	Str.	Kana.
3538	Eiter	Chirurg. Klin.	+++	++	++	+++	++	+++
542	Urin	Med. Klin.	++	++	++	+++	++	+++
758	ABC-Galle	Med. Klin.	0	0	0	+++	0	+++
783	Urin	Chirurg. Klin.	0	0	++	++	0	++
900	Nasenabstrich	HNO.-Klin.	0	0	0	+++	++	++
3979	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	0	+++	+-++	++
4043		Kinder- Klin.	0	0	0	+++	++	+++
035	Urin	Med. Poliklin.	+	++	++	+++	++	+++
201	Urin	Chirurg. Klin.	++	++	+++	+++	++	+++
298	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	0	0	0	+++
4316	Ejakulat	ambulant	0	++	+	++	0	++
306	Pleurapunktat	Med. Klin.	+++	++	+	+++	++	+++
322	K.-Urin	Med. Poliklin.	++	0	++	+++	+	+++
404	Urin	Chirurg. Klin.	0	0	0	+++	0	+++
459	ABC-Galle	Med. Klin.	0	0	0	0	0	++
4498	Abstrich	HNO.-Klin.	+++	++	+++	+++	+++	+++
4820	Abstrich	Kinder- Klin.	++	+-++	++	++	0	+
971	K.-Urin	Kinder- Klin.	+	0	0	++	0	+++
5007	Urin	Kinder- Klin.	0	0	0	++	++	++
049	Sputum	Haut- Klin.	++	+-++	++	++	++	++
5092	Urin	Kinder- Klin.	0	0	+++	+++	0	+-++

Fortsetzung der Tab. 2

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Pc.	Tet.	Chl.	Ery.	Str.	Kana.
275	Urin	Med. Klin.	0	++	++	+++	0	+++
472	Urin	HNO.-Klin.	0	++	+	++	0	++
549	Abstrich	HNO.-Klin.	0	+++	0	+++	0	++
636	Urin		++	++	+++	+++	++	0
5649	Urin	ambulant	0	+	++	++	++	++
757	Ejakulat	ambulant	+	++	++	+++	++	++
758	Ejakulat	ambulant	+	++	++	++	++	++
748	K.-Urin	Med. Klin.	0	0	0	+++	0	++
845	K.-Urin	Med. Klin.	+	0	+	++	0	+

Überblicken wir die in der Tabelle 2 angeführten Untersuchungsergebnisse, so können wir die Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Staphylokokken wie folgt werten:

21 Stämme (42 %) verhielten sich gegenüber Kanamytrex hochempfindlich, 25 Stämme (50 %) empfindlich, 3 Stämme (6 %) waren schwach empfindlich, 1 Stamm (2 %) war resistent.

Gegenüber verhielten sich gegen Penicillin 10 Stämme (20 %) hochempfindlich, 11 Stämme (22 %) empfindlich, 5 Stämme (10 %) waren schwach empfindlich, 24 Stämme (48 %) resistent.

Gegenüber Tetracyclin verhielten sich 3 Stämme (6 %) hochempfindlich, 26 Stämme (52 %) empfindlich, 1 Stamm (2 %) war schwach empfindlich und 20 Stämme (40 %) waren resistent.

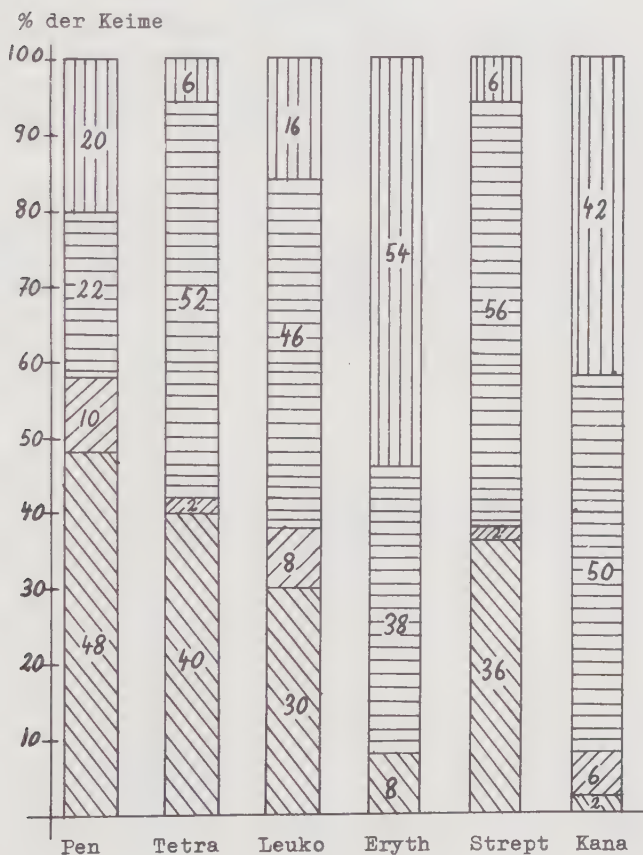
Bei der Prüfung gegenüber Chloramphenicol zeigten sich 8 Stämme (16 %) hochempfindlich, 23 Stämme (46 %) empfindlich, 4 Stämme (8 %) erwiesen sich als schwach empfindlich, 15 Stämme (30 %) als resistent.

Gegenüber Erythromycin verhielten sich 27 Stämme (54 %) hochempfindlich, 19 Stämme (38 %) empfindlich, 4 Stämme (8 %) waren resistent.

Gegen Streptomycin hochempfindlich waren 3 Stämme (6 %), 28 Stämme (56 %) waren empfindlich, 1 Stamm (2 %) war schwach empfindlich, 18 Stämme (36 %) waren resistent.

Der besseren Übersicht wegen haben wir die in der Tabelle 2 angeführten Ergebnisse graphisch dargestellt (Abb. 2).

Abb. 2: Graphische Darstellung der antibiotischen Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten in Tab.2 aufgeführten Staphylokokken



Gegenüber den übrigen aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Staphylokokken zeigte Kanamytrex die größte Wirksamkeit. Die Resistenzquote beträgt nur 2 %, während sich insgesamt 96 % der Keime hochempfindlich bzw. empfindlich verhielten. Dem Kanamytrex fast ebenbürtig ist auch hier das Erythromycin mit einer Resistenzquote von 8 % aller Keime, die restlichen 92 % sind hochempfindlich bzw. empfindlich.

Gegenüber Tetracyclin und Streptomycin verhielten sich die Keime etwa gleich: rund 40 % waren resistent, 2 % schwach empfindlich, rund 55 % empfindlich, rund 6 % hochempfindlich. Die höchste Resistenzquote war beim Penicillin zu verzeichnen mit knapp 50 %.

c) Die Untersuchungsergebnisse mit *Proteus vulgaris* sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Empfindlichkeit des aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Bact. proteus vulgare* gegenüber Tetracyclin, Chloramphenicol, Marbadal, Streptomycin und Kanamytrex. Penicillin und Erythromycin wurden nicht in die Testung mit einbezogen, da gegen diese Antibiotika beim *Bact. proteus vulgare* keine Empfindlichkeit zu erwarten ist. Dafür wurde ein Sulfonamid mitgetestet (Marbadal Bayer)

Nr.	Untersuchungs material	Herkunft	Tet.	Chl.	Ma.	Str.	Kana.
423	Urin	ambulant	++	++	0	+	+
632	Urin	Kinder-Klin.	0	++	+	+	+-++
680	Urin	Kinder-Klin.	0	0	+-++	0	+
733	Urin	ambulant	0	+-++	+	+	++
756	Urin	Kinder-Klin.	0	++	0	++	+-++
833	K.-Urin	Nerven-klin.	0	++	0	+	++
1048	Ohrabstrich	HNO.-Klin.	++	0	+	+	+-++
018	Urin	Nerven-klin.	0	0	0	0	+
147	Sputum	Kinder-Klin.	0	0	0	0	0
197	Urin	Med. Klin.	0	0	+	0	++
1205	Urin	ambulant	0	0	+	0	+-++
335	Urin	ambulant	0	0	0	+	++
344	Urin	Kinder-Klin.	0	+	++	0	++
474	Urin	ambulant	0	+	0	0	+-++

Fortsetzung der Tab. 3

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Tet.	Chl.	Ma.	Str.	Kana.
520	Abstrich	HNO.-Klin.	0	+	0	++	0
1622	Abstrich	"	0	0	0	0	0
699	Abstrich	"	+-++	0	0	++	++
698	Urin	Kinder- Klin.	0	+	++	0	++
730	Urin	ambulant	0	+	++	0	+-++
702	Urin	Kinder- Klin.	0	+	+-++	++	++
787	Urin	"	0	++	++	++	++
798	Ohrabstrich	ambulant	0	0	+-++	++	+
821	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	++	+-++	+-++
800	Urin	Kinder- Klin.	0	+-++	0	+	+
863	Urin	"	0	+	0	+-++	++
1946	K.-Urin	"	0	+	++	0	+-++
937	Sputum	Med. Poliklin.	0	+-++	++	0	+-++
2170	Urin	Kinder- Klin.	0	0	++	+	+
192	Urin	ambulant	0	0	+-++	0	0
233	Wundabstrich	Chirurg.- Klin.	0	++	+	0	0
2253	Urin	ambulant	0	0	+-++	+	+-++
317	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	0	++	+-++
428	Urin	Kinder- Klin.	0	++	+	0	+-++
443	Abstrich	HNO.-Klin.	+	0	0	++	+
463	Hautabstrich	Kinder- Klin.	0	0	0	+	+

Fortsetzung der Tab. 3

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Tet.	Chl.	Ma.	Str.	Kana.
2528	Ohrabstrich	ambulant	0	+	0	+	++
738	Stuhl	Med. Klin.	0	0	++	+	0
741	Ejakulat	ambulant	0	0	0	+	+
3198	Ohrabstrich	HNO.-Klin.	+	0	0	+	0
296	K.-Urin	ambulant	0	0	+--+	0	++
3372	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	++	++	++
385	Nekrosesekret	Haut-Klin.	0	0	++	++	++
388	Urin	ambulant	+	0	+	++	++
447	Ohrabstrich	HNO.-Klin.	0	+	++	++	++
465	Urin	Kinder- Klin.	0	0	+	0	+
3480	Urin	"	0	0	+--+	0	++
535	K.-Urin	"	0	0	+	+--+	++
768	K.-Urin	Med. Klin.	0	+	++	0	+--+
785	K.-Urin	Kinder- Klin.	0	+	0	++	++
803	Abstrich	Chirurg.- Klin.	+	++	++	+--+	++

Überblicken wir die in der Tabelle 3 angeführten Untersuchungsergebnisse, so können wir die Empfindlichkeit des aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Bact. proteus vulgaris* wie folgt bemerken:

33 Stämme (66 %) verhielten sich gegenüber Kanamytrex empfindlich, 10 Stämme (20 %) waren schwach empfindlich, 7 Stämme (14 %) resistent.

Gegen Tetracyclin waren 3 Stämme (6 %) empfindlich, 4 Stämme (8 %) schwach empfindlich, 43 Stämme (86 %) resistent.

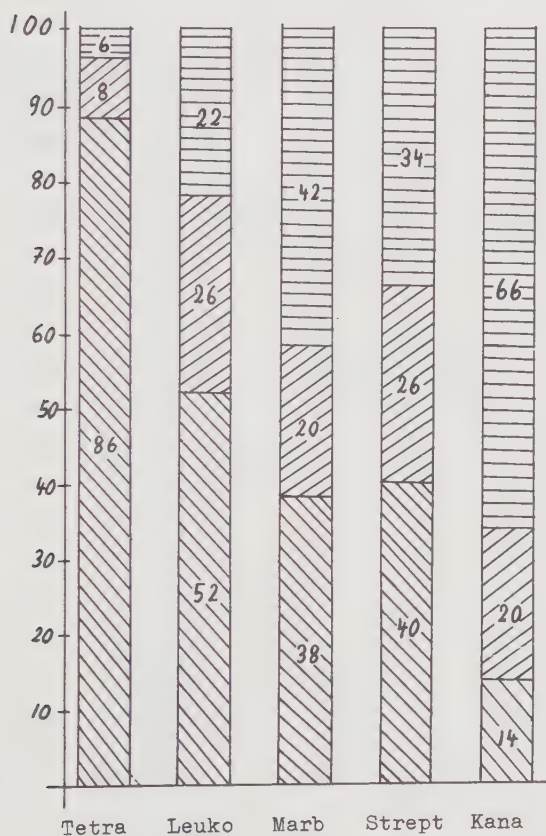
Gegenüber Chloramphenicol verhielten sich 11 Stämme (22 %) empfindlich, 13 Stämme (26 %) schwach empfindlich, 26 Stämme (52 %) resistent.

Gegen Marbadal, ein Sulfonamid der Firma Bayer, erwiesen sich 21 Stämme (42 %) als empfindlich, 10 Stämme (20 %) als schwach empfindlich, 19 Stämme (38 %) als resistent.

Empfindlich gegenüber Streptomycin waren 17 Stämme (34 %), 13 Stämme (26 %) waren schwach empfindlich, 20 Stämme (40 %) resistent.

Abb. 3: Graphische Darstellung der Antibiotika-
Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungs-
material isolierten Proteus - Bakterien

% der Keime



Die aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Bakt. proteus-Stämme zeigten gegenüber Kanamytrex im Vergleich zu den anderen getesteten Antibiotika die geringste Resistenzquote (14 % der Keime); gegen Streptomycin, Marbadal und Chloramphenicol waren rd. 40-50 % der Keime resistent, gegen Tetracyclin sogar 86 % aller Stämme. Der Prozentsatz der gegen Kanamytrex empfindlichen Stämme ist etwa doppelt so groß wie bei den anderen getesteten Antibiotika. Kanamytrex ist also gegen Proteus-Bakterien unter den hier untersuchten Antibiotika das wirksamste, während beim Tetracyclin kein wesentlicher Therapieerfolg erwartet werden kann.

- d) Die Untersuchungsergebnisse mit E.coli sind in Tab. 4 aufgeführt.

Tab. 4: Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten E. coli. Anstatt Penicillin, Tetracyclin und Erythromycin wurde gegenüber E. coli Furadantin (Boehringer, Mannheim) getestet

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Tet.	Chl.	Fura.	Str.	Kana.
430	K.-Urin	Med. Poliklin.	++	++	++	++	++
439	Urin	ambulant	++	++	++	++	++
458	K.-Urin	ambulant	++	++	++	+	++
463	Fistelabstrich	ambulant	++	++	++	++	++
472	Urin	Med. Poliklin.	+	++	++	++	++
483	K.-Urin	Chirurg. Klin.	0	0	++	+	++
448	Urin	ambulant	0	++	++	0	++
473	K.-Urin	Med. Poliklin.	++	++	++	++	++
487	Urin	Med. Klin.	0	0	++	0	++
606	K.-Urin	Chirurg. Klin.	++	++	++	+	+
635	K.-Urin	Kinder- Klin.	0	0	++	0	++
652	Eiter	ambulant	+	++	++	+	++
700	K.-Urin	Med. Poliklin.	++	++	++	++	++
756	Urin	Kinder- Klin.	0	++	++	++	++
724	Vaginal- abstrich	Kinder- Klin.	0	0	++	0	0
788	Urin	ambulant	0	++	++	++	++
863	Urin	Nerven- Klin.	+	+	++	0	+

Fortsetzung der Tab. 4

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Tet.	Chl.	Fura.	Str.	Kana.
867	Ohrabstrich	HNO.-Klin.	+	+---	+++	++	0
871	K.-Urin	Med. Klin.	+---	++	+++	+	++
872	K.-Urin	"	+	++	+++	+	++
933	Urin	Med. Poliklin.	+---	++	++	+---	+++
902	Ohrabstrich	ambulant	++	++	++	+---	++
958	Urin	Kinder- Klin.	++	+---	++	+	+---
968	Urin	ambulant	+	++	++	0	++
971	Urin	"	0	++	++	++	+
987	Urin	Chirurg. Klin.	++	0	++	+---	+---
994	Urin	ambulant	+---	++	++	+---	0
997	Urin	Med. Poliklin.	+---	++	++	+	+---
1017	K.-Urin	Med. Klin.	++	++	+++	++	++
047	Ohrabstrich	HNO.-Klin.	++	0	+---	0	++
1052	K.-Urin	Kinder- Klin.	0	0	++	0	0
067	Sputum	"	+	++	++	+	++
137	Urin	Med. Poliklin.	++	++	++	+	+
167	Urin		0	0	++	0	++
165	A-Galle		++	+	++	+	+---
1147	Sputum	Kinder- Klin.	0	0	+++	+	++

Fortsetzung der Tab. 4

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Tet.	Chl.	Fura.	Str.	Kana.
149	Urin	Med. Poliklin.	0	+	+++	++	++
197	Urin	Med. Klin.	0	0	+	+	++
206	Urin	Kinder- Klin.	0	0	+	0	++
203	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	++	+--+	+
1240	Urin	ambulant	0	+	++	0	0
242	Urin	Nerven- Klin.	++	+--+	0	+	+
326	Urin	Kinder- Klin.	0	0	++	+	+--+
340	Urin	Chirurg. Klin.	0	0	0	0	++
303	Stuhl	Kinder- Klin.	++	+--+	++	+	+
1324	Urin	ambulant	+--+	+	+	++	+--+
367	K.-Urin	Med. Poliklin.	+	++		+	+++
343	Pluraexsudat	Kinder- Klin.	+--+	++	++	++	++
388	Urin	ambulant	++	++	++	+	++
414	Urin	Kinder- Klin.	+--+	++	++	0	++

Überblicken wir die in der Tab. 4 aufgeführten Untersuchungergebnisse, so können wir die Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *E. coli* wie folgt bewerten:

Gegenüber Kanamytrex verhielten sich 2 Stämme (4%)
hochempfindlich, 36 Stämme (72 %) empfindlich,
7 Stämme (14 %) waren schwach empfindlich, 5 Stämme
(10 %) resistent.

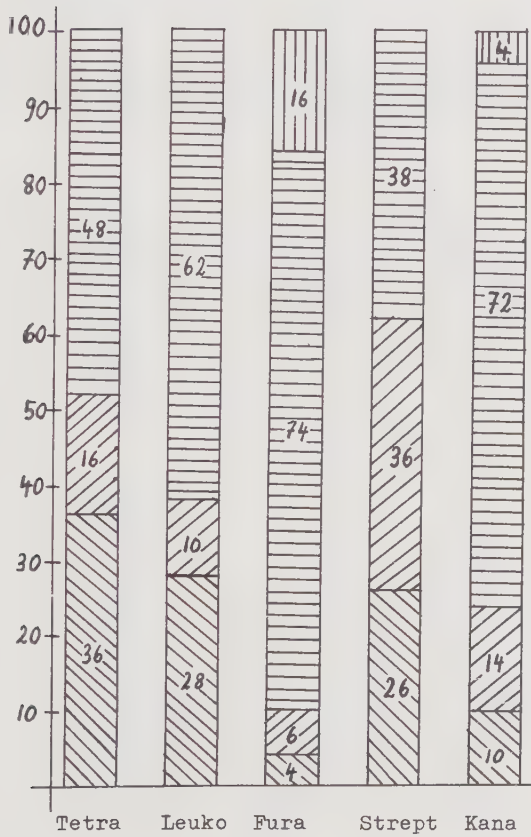
Demgegenüber waren bei der Tetracyclin-Testung
24 Stämme (48 %) empfindlich, 8 Stämme (16 %)
schwach empfindlich, 18 Stämme (36 %) resistent.

Gegenüber Chloramphenicol erwiesen sich 31 Stämme
(62 %) als empfindlich, 5 Stämme (10 %) als schwach
empfindlich, rd. 14 Stämme (28 %) resistent.

Gegenüber Furadantin (Boehringer, Mannheim) ver-
hielten sich 8 Stämme (16 %) hochempfindlich,
37 Stämme (74%) empfindlich, 3 Stämme (6 %)
schwach empfindlich, rd. 2 Stämme (4 %) resistent.

Beim Streptomycintest zeigten sich 19 Stämme (38 %)
empfindlich, 18 Stämme (36 %) schwach empfindlich,
13 Stämme (26 %) resistent.

Abb. 4: Graphische Darstellung der Antibiotika-
Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungs-
material isolierten E.coli - Stämme



Gegen die aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *E. coli*-Stämme war das Furadantin deutlich wirksamer als Kanamytrex. Bei ersterem lag die Resistenzquote bei 4 %, bei Kanamytrex bei 10 %. 90 % aller Keime verhielten sich gegen Furadantin hochempfindlich bzw. empfindlich, während diese Quote beim Kanamycin nur 76 % beträgt. Gegenüber Streptomycin waren 26 % der Keime resistent, gegenüber Chloramphenicol 28 % und gegenüber Tetracyclin 36 %.

e) Die Untersuchungsergebnisse mit *Strept. faecalis* sind in Tab. 5 aufgeführt.

Tab. 5: Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Streptococc. faecal. gegenüber Penicillin, Tetracyclin, Chloramphenicol, Erythromycin, Streptomycin und Kanamytrex

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Pc.	Tet.	Chl.	Ery.	Str.	Kana.
458	K.-Urin	ambulant	0	++	++	+++	0	+
481	Urin	Med. Klin.	0	+	++	++	+	+++
516	Nabelabstrich	Kinder- Klin.	+++	++	+++	+++	++	+++
537	Urin	Med.Klin.	+	0	++	++	0	+
723	Urin	Kinder- Klin.	0	0	+++	0	0	0
768	K.-Urin	Med. Poliklin.	+++	0	+	++	0	0
806	AB-Galle	Med.Klin	+++	+	++	+++	+	0
984	Urin	"	+	0	+	++	+	+
1012	Urin	Chirurg. Klin.	+	++	++	++	0	0
038	K.-Urin	HNO.-Klin.	++	0	0	+++	0	++
1207	Urin	Tbc-Stat.	+	0	0	+++	0	+++
1426	Urin	Nerven- Klin.	0	0	0	++	0	++
618	Urin	Chirurg. Klin.	0	+	0	++	0	0
686	Urin	Med.Klin.	++	++	+++	++	+++	0
704	Urin	Chirurg. Klin.	+	0	+++	+++	0	0
2253	Ejakulat	ambulant	+++	+++	+	++	+	+++

Fortsetzung der Tab. 5

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Pc.	Tet.	Chl.	Ery..	Str.	Kana.
324	Urin	Chirurg. Klin.	+	+++	+++	+++	++	++
322	K.-Urin	Kinder- Klin.	0	0	+---	++	0	+
465	Urin	Med.Klin.	0	0	++	++	0	+---
525	Eiter	Haut-Klin.	0	+	+---	+++	0	++
2570	K.-Urin	ambulant	0	++	+++	++	++	+---
591	Urin	Chirurg. Klin.	0	++	+++	++	++	+
637	K.-Urin	Med. Poliklin.	++	++	++	++	+	+---
657	K.-Urin	Med. Klin.	+	0	0	+	0	+
693	Urin	ambulant	++	++	++	++	++	+---
2771	K.-Urin	Kinder- Klin.	++	+	0	0	0	+
774	Urin	"	+	0	+	++	0	+
871	Urin		0	+++	+++	++	++	+
3129	Urin		++	+	0	+++	0	+
173	Wundabstrich	Chirurg. Klin.	+++	++	++	++	++	++
3224	Urin	Med. Poliklin.	++	+---	+++	+++	++	+---
292	K.-Urin	Med.Klin.	0	0	0	+	0	+
315	AB-Galle	Med. Poliklin.	++	+---	++	+++	++	0
365	Urin	"	0	+---	++	+---	+	+
375	K.-Urin	Chirurg. Klin.	++	++	++	++	0	0
3386	Fisteleiter	Chirurg. Klin.	++	++	+---	++	0	+

Fortsetzung der Tab. 5

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Pc.	Tet.	Chl.	Ery.	Str.	Kana.
451	K.-Urin	ambulant	+--+	++	+++	+++	++	++
466	Urin	Med.Klin.	++	+--+	++	+++	+	0
539		Chirurg. Klin.	+--+	+--+	++	+++	+--+	+
611	Ejakulat	ambulant	0	+--+	++	++	+--+	++
3635	Urin	ambulant	++	0	++	++	0	0
618	K.-Urin	Med. Poliklin.	+++	++	++	++	++	0
674	Urin	ambulant	+	++	+	++	+	+
763	K.-Urin	Med. Poliklin.	+	++	0	+++	0	+
875	K.-Urin	ambulant	0	0	0	++	0	+
3946	K.-Urin	Kinder- Klin.	+--+	0	+	0	++	0
957	K.-Urin	"	+	0	0	++	0	+
970	Urin	Chirurg. Klin.	++	++	++	++	+	0
982	Urin	Med.Klin.	++	++	++	++	0	0
4062	Ejakulat	ambulant	+	+--+	0	+	0	0

Überblicken wir die in Tabelle 5 aufgeführten Untersuchungsergebnisse, so können wir zu der Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Strept. faecalis*-Stämme bemerken:

Gegenüber Kanamytrex verhielten sich 16 Stämme (32 %) empfindlich, 18 Stämme (36 %) schwach empfindlich, 16 Stämme (32 %) resistent.

Demgegenüber waren bei der Penicillin-Testung 4 Stämme (8 %) hochempfindlich, 19 Stämme (38 %) empfindlich, 12 Stämme (24 %) schwach empfindlich, 15 Stämme (30 %) resistent.

Gegenüber Tetracyclin verhielten sich 2 Stämme (4 %) hochempfindlich, 25 Stämme (50 %) empfindlich, 6 Stämme (12 %) schwach empfindlich, 17 Stämme (34 %) resistent.

Gegen Chloramphenicol waren 8 Stämme (16 %) hochempfindlich, 24 Stämme (48 %) empfindlich, 6 Stämme (12 %) schwach empfindlich, 12 Stämme (24 %) resistent.

Gegen Erythromycin verhielten sich 13 Stämme (26 %) hochempfindlich, 31 Stämme (62 %) empfindlich, 3 Stämme (6 %) schwach empfindlich, 3 Stämme (6 %) resistent.

Gegenüber Streptomycin erwiesen sich 15 Stämme (30%) als empfindlich, 9 Stämme (18 %) als schwach empfindlich, 26 Stämme (52 %) resistent.

Abb. 5: Graphische Darstellung der Antibiotika-

Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Strept.faecalis - Stämme



Gegen die aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Strept. faecalis*-Stämme verhielt sich Erythromycin wesentlich wirksamer als Kanamytrex. Gegenüber Erythromycin zeigten nur 6 % der Stämme eine Resistenz, dagegen waren es 32 % beim Kanamytrex. Insgesamt 88 % aller Keime war gegen Erythromycin hoch empfindlich bzw. empfindlich. Dagegen waren insgesamt 68 % der Keime empfindlich bzw. nur schwach empfindlich gegen Kanamytrex.

Penicillin, Tetracyclin und Chloramphenicol waren gegen die untersuchten *Strept. faecalis*-Stämme ebenfalls wirksamer als Kanamytrex. Auf Grund dieser Ergebnisse halten wir Kanamytrex bei Infektionen mit *Strept. faecalis* nur für unterdurchschnittlich geeignet.

f) Die Untersuchungsergebnisse mit *Pseudomonas pyocyanea* sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Tab. 6: Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Ps. pyocyanea*-Stämme. Anstatt Erythromycin und Tetracyclin wurde Polymycin mit in die Testung einbezogen.

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Tet.	Chl.	Poly.	Str.	Kana.
448	Urin	ambulant	0	0	+++	0	0
529	Wundabstrich	Chirurg. Klin.	0	0	+++	0	0
827	Ohrabstrich	HNO.-Klin.	0	0	+++	0	0
939	Ohrabstrich	HNO.-Klin.	0	0	+++	0	0
1215	Urin	ambulant	0	0	+++	0	0
1295	Urin	ambulant	0	0	++	0	0
1395	Eiter	Chirurg. Klin.	0	0	+++	0	0
1501	Urin	Chirurg. Klin.	0	0	+++	+	0
842	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	+++	0	0
843	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	+++	0	0
2156	Wundabstrich	Chirurg. Klin.	0	0	+++	++	0
392	Urin	ambulant	0	0	++	+	+
443		HNO.-Klin.	0	0	+	+	+
732	Ohrabstrich	HNO.-Klin.	0	0	++	0	0
873	Urin	Mel. Klin.	0	0	+	0	0
2807	Nierenpunktat		0	0	0	0	++
942	Urin		0	0	++	0	0
3079	Urin		0	0	+++	++	0
257	Ejakulat	ambulant	0	0	++	0	0
323	Ohrabstrich	HNO.-Klin.	0	0	+	++	0
3630	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	++	+-++	0
665	Ohrabstrich	HNO.-Klin.	0	0	+	0	0

Fortsetzung der Tab. 6

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Tet.	Chl.	Poly.	Str.	Kana.
812	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	+	0	0
890	Urin	ambulant	0	0	+-++	0	0
4036	Abstrich	HNO.-Klin.	0	0	++	++	0

Überblicken wir die in der Tabelle 6 aufgeführten Untersuchungsergebnisse, so können wir die Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Ps. pyocyanea*-Stämme wie folgt beurteilen:

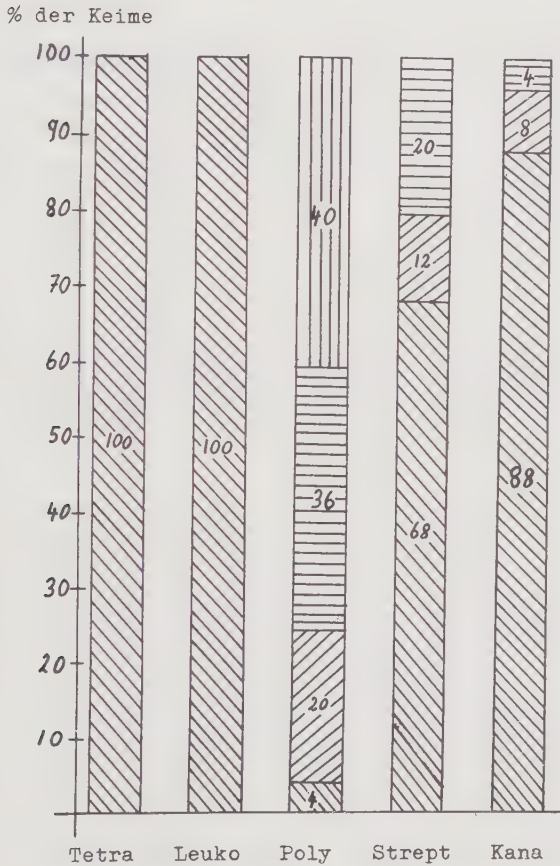
Gegenüber Kanamytrex verhielten sich 1 Stamm (4 %) empfindlich, 2 Stämme (8 %) schwach empfindlich, 22 Stämme (88 %) resistent.

Gegenüber Tetracyclin und Chloramphenicol waren alle 25 Stämme resistent.

Gegen Polymycin waren 10 Stämme (40 %) hochempfindlich, 9 Stämme (36 %) empfindlich, 5 Stämme (20 %) schwach empfindlich, 1 Stamm (4 %) war resistent.

Gegen Streptomycin verhielten sich 5 Stämme (20 %) empfindlich, 3 Stämme (12 %) schwach empfindlich, 17 Stämme (68 %) resistent.

Abb.6: Graphische Darstellung der Antibiotika-Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Ps.pyocyanea*-Stämme



Die aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Ps. pyocyanea*-Stämme verhielten sich gegen Tetracyclin und Chloramphenicol 100 % resistent. Auch gegen Kanamytrex waren 88 %, gegen Streptomycin 68 % der Keime resistent.

Polymycin war das einzige brauchbare Antibioticum gegen *Ps. pyocyanea* unter den untersuchten. Gegen Polymycin zeigten sich nur 4 % der Stämme resistent, 40 % waren hochempfindlich, 36 % empfindlich, 20 % schwach empfindlich.

g) Die Untersuchungsergebnisse mit *Klebsiella pneumoniae*-Stämmen sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Tab. 7: Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten Klebsiella pneumoniae-Stämme. Anstatt Penicillin und Erythromycin wurde Furadantin mitgetestet

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Tet.	Chl.	Fura.	Str.	Kana.
1225	Sputum	Med. Poliklin.	++	++	++	++	++
268	Nasenabstrich	Kinder- Klin.	0	0	++	+	+
2328	Sputum	Med.Klin.	+	++	++	++	++
3864	Sputum	Med. Poliklin.	+±++	++	+--+	+--+	++
3944	Rachen- abstrich	Kinder- Klin.	0	++	++	0	++
7113	Sputum	Med.Klin.	0	++	0	++	++
5707	Pleurapunktat	Med. Poliklin.	+--+	0	+	+	+

Aus den in der Tabelle 7 aufgeführten Untersuchungsergebnissen ergibt sich:

Gegenüber Kanamytrex verhielten sich 5 Stämme empfindlich, 2 Stämme schwach empfindlich.

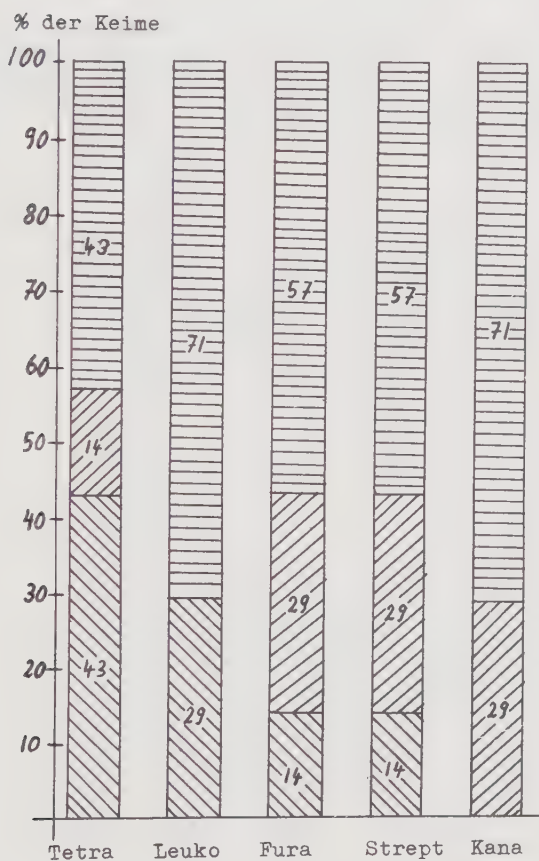
Gegen Tetracyclin waren 3 Stämme empfindlich, 1 Stamm schwach empfindlich, 3 Stämme resistent.

5 Stämme verhielten sich gegenüber Chloramphenicol empfindlich, 2 Stämme resistent.

Gegen Furadantin waren 4 Stämme empfindlich, 2 Stämme schwach empfindlich, 1 Stamm resistent.

Gegen Streptomycin verhielten sich 4 Stämme empfindlich, 2 Stämme schwach empfindlich, 1 Stamm zeigte sich resistent.

Abb. 7: Graphische Darstellung der Antibiotika-Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Klebsiella-pneumoniae*-Stämme.



Wegen der geringen Anzahl der untersuchten Stämme von *Klebsiella pneumoniae* (Friedländer) sind die Ergebnisse dieser graphischen Darstellung nur bedingt zu bewerten.

Rund 2/3 aller Stämme waren gegen Kanaamytrex empfindlich, rd. 1/3 schwach empfindlich. Gegen Kanamytrex resistente Stämme fanden sich in unserem Untersuchungsmaterial nicht.

- h) Die Untersuchungsergebnisse mit *Aerobacter aerogenes* sind in Tabelle 8 aufgeführt.

Tab. 8: Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Aerobacter aerogenes*-Stämme. Hier wurden die gleichen Antibiotika wie bei der Testung gegen *Klebsiella pneumoniae* verwendet.

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Tet.	Chl.	Fura.	Str.	Kana.
2863	K.-Urin	Kinder- Klin.	+	++	++	+	0
3979	Eiter	Haut-Klin.	0	0	+	+	+++
5393	Urin	ambulant	0	0	0	0	0
6803	Urin	ambulant	0	+--++	0	0	++
7051	Urin	ambulant	0	0	+	0	+
7132	K.-Urin	Med. Poliklin.	+--++	++	+	+	0
7207	Urin		0	++	+	0	+--++
7241	K.-Urin		0	+--++	+	0	0
293	K.-Urin	Med. Poliklin.	++	++	+--++	+	+
726	K.-Urin	Med. Poliklin.	++	++	++	+	+

Überblicken wir die in Tabelle 8 dargestellten Untersuchungsergebnisse, so können wir die Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Aerobacter aerogenes*-Stämme wie folgt bewerten:

Gegenüber Kanamycin verhielten sich 1 Stamm hochempfindlich, 2 Stämme empfindlich, 3 Stämme schwach empfindlich, 4 Stämme resistent.

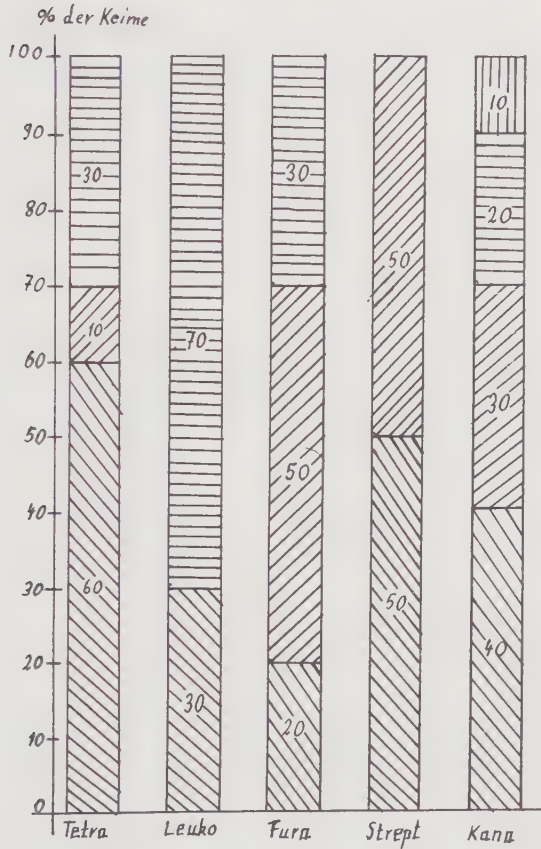
Gegen Tetracyclin waren 3 Stämme hoch empfindlich, 1 Stamm schwach empfindlich, 6 Stämme resistent.

Gegen Chloramphenicol waren 7 Stämme empfindlich, 3 Stämme resistent.

Bei der Prüfung mit Furadantin konnten wir 3 empfindliche Stämme, 5 schwach empfindliche Stämme und 2 resistente Stämme feststellen.

Gegen Streptomycin verhielten sich 5 Stämme schwach empfindlich, 5 Stämme resistent.

Abb. 8: Graphische Darstellung der Antibiotika-Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Aerobacter aerogenes* - Stämme



Die Zahl der untersuchten Stämme von *Aerobacter aerogenes* war jedoch zu gering, um eine endgültige Aussage machen zu können.

- i) Die Untersuchungsergebnisse mit *Alcaligenes faecalis*-Stämmen sind in Tabelle 9 aufgeführt.

Tab.9: Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Alcaligines faecalis*-Kulturen.

Nr.	Untersuchungs- material	Herkunft	Tet.	Chl.	Fura.	Str.	Kana.
1220	Sputum	Med.Klin.	++	+	+	++	++
307	Urin	ambulant	0	0	0	0	0
414	ABC-Galle	Med.Klin.	++	0	0	++	0
910	AB-Galle		++	+	+	++	+

Überblicken wir die in Tabelle 9 aufgeführten Untersuchungsergebnisse, so können wir die Empfindlichkeit der aus unserem Untersuchungsmaterial isolierten *Alcaligines faecalis*-Stämme wie folgt bewerten:

Je 1 Stamm verhielt sich gegenüber Kanamytrex empfindlich, bzw. schwach empfindlich, 3 Stämme waren resistent.

Gegen Tetracyclin waren 4 Stämme empfindlich, 1 Stamm war resistent.

Gegen Chloramphenicol und Furadantin verhielt sich 1 Stamm empfindlich, je 2 Stämme waren schwach empfindlich bzw. resistent.

Gegen Streptomycin waren 4 Stämme empfindlich, 1 Stamm verhielt sich resistent.

Die Zahl der untersuchten Stämme von isolierten *Alcaligines faecalis* war jedoch zu gering, um eine endgültige Aussage machen zu können.

3.) Zusammenfassung:

Bei pathogenen und apathogenen Staphylokokken ist aus den graphischen Darstellungen unserer Untersuchungsergebnisse die Vorrangstellung des Kanamycin (neben dem Erythromycin) deutlich ersichtlich.

Gegen *Bact. proteus vulgare* ist Kanamycin allein das wirksamste Antibiotikum.

Gegen *Escherchia coli* erwies sich Kanamycin (neben Fruadantin) ebenfalls als sehr gut wirksam.

Unsere Untersuchungen mit Enterokokken ergaben, dass Kanamycin von Erythromycin deutlich übertroffen wird.

Wegen der geringen Zahl der untersuchten Stämme bei *Klebsiella pneumoniae*, *Aerobacter aerogenes* und *Alcaligines faecalis* lassen die Werte der Tab. 7 bis 9 keine allgemeine Aussage zu.

Gegen *Pseudomonas pyocyanea* kann Kanamycin als praktisch wirkungslos bezeichnet werden.

LITERATURANGABEN

=====

- BAYER, W.: Klinische Erfahrungen mit Kanamycin.
Dtsch.med.Wschr. 85, 155-158 (1960).
- DAIKOS, G.A.,
ATHANASIADOU, M.,
DELIGEORGI, E.: Empfindlichkeit 231 grampositiver und
gramnegativer pathogener Keime gegen-
über dem Kanamycin.
Z.Hyg.Infekt.Kr. 146, 215 (1960).
- DIESFELD, H.J.: Lokale Behandlung von resistenten
Staphylococcus aureus haemolyticus
mit Kanamytrex.
Med.Mschr. 15, 266-268 (1961).
- FRIEDRICH, W.: Bericht über Erfahrungen bei Empfind-
lichkeitsprüfungen mit Kanamytrex.
Teil I, II, Wien, Zschr.inn.Med. 41,
112-117 (1960). Wien, Zschr.inn.Med.
41, 444-449 (1960).
- GOUREVITCH, A.,
ROSSOMANO, V.Z.,
PUGLISI, T.A.,
TYNDA, J.M. and LEIN, J.: Mikrobiological studies with Kanamycin.
Ann.N.Y. Acad. Sci. 76, 31 (1958).
- GRIFFITH, L.J.,
OSTRANDER, E.: A comparison of the in vitro effectiveness
of Kanamycin and nine other antibiotics
against Staphylococci.
Antibiot. a. Chemotherapy 9, 416 -
418 (1959).
- GRÖSCHEL, G.: Die derzeitige Empfindlichkeit von
Bact. coli, Bact.proteus, Bact.
pyocyaneum und Enterokokken.
Med. Welt 1962/I, 1240-1242.
- HAUCK, S.: Bakteriologische Untersuchungen über
Kanamycin.
Z.Hyg.Infekt.Kr. 146, 433-439 (1960).
- HEUVER, E., MARGET, W.: Die Bedeutung des Kanamycins in der
Antibiotikabehandlung von Säuglingen.
Arch. Kinderheilk. 162, 280 -
290 (1960).
- HEWITT, W.L.
FINEGOLD, S.M.: Laboratory studies with Kanamycin.
Ann. N.Y. Acad. Sci. 76, 122 (1958).

- KAISER, R.: Erfahrungen mit Kanamytrex in der Urologie.
Med. Welt Nr. 51: 2703-2705 (1961).
- KUNIN, C.M., FINLAND, M.: Susceptibility and cross resistance of bacteria to Streptomycin, Neomycin, Povonomycin and Kanamycin.
Ann. N.Y. Acad. Sci. 76, 42 (1958).
- SCHATTENFROH, C.: Erfahrungen mit Kanamycin in der Chirurgie.
Dtsch. med. Wschr. 85, 145-150 (1960).
- TRÉFOUEL, J., CHEYMOL, J., PAUL, PÉNEAU, H., HAGEMANN, COMAR, J., ROMAIN, R., PHILIPPE, M., VIGNALOU, J., QUEVAUVILLER, A.: La Kanamycine.
Thérapie 16, 151-167 (1961).
- UMEZAWA, H., UEDA, M., MAEDA, K., YAGISHITA, K., KONDO, S., OKAMI, Y., UTAHARA, R., OSATO, Y., NITTA, K., TAKEUCHI, T.: Production and isolation of the new antibiotic, kanamycin.
J. Antibiotics Japan. Ser. A 10, 181 (1957).
- UMEZAWA, H.: Kanamycin: its discovery.
Ann. N.Y. Acad. Sci. 76, 22 (1958).
- WELCH, H., WRIGHT, W.W., WEINSTEIN, H.J., STAFFA, A.W.: In vitro and pharmacological studies with Kanamycin.
Ann. N.Y. Acad. Sci. 76, 66 (1958).
- YOW, M.D. and WOMACK, G.K.: Ann. N.Y. Acad. Sci. 76, 363-371 (1958).
- ZANGGER, J.: Bakteriologische Empfindlichkeitsprüfung des neuen Antibiotikums Kanamycin.
Dtsch.med.Wschr. 85, 142-145 (1960).

LEBENS LAUF

Am 8. 8. 1932 bin ich als Sohn des Kaufmanns Golan Reza Kahnamuji und seiner Ehefrau Hadje (geborene Sadaghiani) in Täbriz/Iran geboren. Bis zu meinem Abitur war ich in der Firus-Bahram-Schule in Teheran. 1950 kam ich nach Deutschland, um an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz Medizin zu studieren. 1956 habe ich in Mainz mein Staatsexamen mit Erfolg bestanden. Anschließend war ich als Medizinalassistent 1 Jahr in der medizinischen Klinik der Städtischen Krankenanstalten in Wiesbaden und 1 Jahr im St. Rochus-Hospitz in Mainz-Mombach in der chirurgischen und gynäkologischen Abteilung tätig. Im Jahre 1959 war ich als Vollassistent in der chirurgischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Weilburg angestellt. 1960 arbeitete ich als Assistent in der chirurgischen Abteilung des Paulinenstiftes in Wiesbaden. Danach habe ich 2 Jahre in meiner Heimat als Sanitätsoffizier gedient. Zur Zeit bin ich in Wiesbaden in der Privatklinik Dr. Frere als chirurgischer Assistent tätig. Nach meiner Promotion werde ich als Arzt in meine Heimat zurückkehren.

Ps.

Seit dem Jahre 1957 bin ich verheiratet und habe 1 Kind im Alter von 4 Jahren

